

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-088135

(43)Date of publication of application : 18.03.2004

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

(21)Application number : 2002-204716

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 12.07.2002

(72)Inventor : SUMINO SHINYA
KONDO TOSHIYUKI
HAGAI MAKOTO
ABE SEISHI

(30)Priority

Priority number : 2002194007

Priority date : 02.07.2002

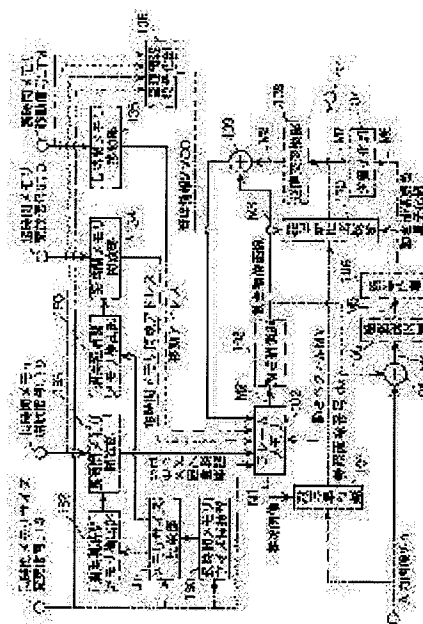
Priority country : JP

(54) IMAGE ENCODER AND IMAGE DECODER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image encoder and an image decoder wherein dissidence between encoding processing and decoding processing of an image associated with an area reallocation (reallocation of a storage capacity of storage areas of a long time memory and a short time memory) is avoided.

SOLUTION: The image encoder is provided with: a frame memory for storing frames to two kinds of memories, that is, the short time memory adopting the first-in first-out system and the long time memory adopting the random access system; and a missing short time memory detection section 150 that decides a memory area in which the frame is stored at the oldest time in the short time memory and makes the memory area available for the long time memory through a long time memory deallocating section 133.



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力された画像を参照画像と比較しながら符号化する装置であって、データの読み書き方式が異なる第 1 の記憶領域及び第 2 の記憶領域に分割して参照画像を格納する記憶手段と、

前記第 1 及び第 2 の記憶領域の記憶容量の再配分を行う場合に、記憶容量が小さくなる第 1 の記憶領域において最も古い時刻に参照画像が格納された記憶領域を、記憶容量が大きくなる第 2 の記憶領域として使用可能な状態にする再配分手段とを備えることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 2】

10

前記再配分手段は、前記第 1 の記憶領域において最も古い時刻に参照画像が格納された記憶領域を未使用状態にし、未使用状態にした記憶領域を前記第 2 の記憶領域に加えることを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【請求項 3】

前記第 1 の記憶領域は、先入れ先出し方式の記憶領域であり、前記第 2 の記憶領域は、ランダムアクセス方式の記憶領域であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像符号化装置。

【請求項 4】

前記第 1 の記憶領域は、短時間記憶メモリであり、前記第 2 の記憶領域は、前記第 1 の記憶領域よりも長い時間分の参照画像を記憶する長時間記憶メモリである
ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。 20

【請求項 5】

入力された画像を参照画像と比較しながら復号化する装置であって、データの読み書き方式が異なる第 1 の記憶領域及び第 2 の記憶領域に分割して参照画像を格納する記憶手段と、

前記第 1 及び第 2 の記憶領域の記憶容量の再配分を行う場合に、記憶容量が小さくなる第 1 の記憶領域において最も古い時刻に参照画像が格納された記憶領域を、記憶容量が大きくなる第 2 の記憶領域として使用可能な状態にする再配分手段とを備えることを特徴とする画像復号化装置。 30

【請求項 6】

前記再配分手段は、前記第 1 の記憶領域において最も古い時刻に参照画像が格納された記憶領域を未使用状態にし、未使用状態にした記憶領域を前記第 2 の記憶領域に加えることを特徴とする請求項 5 記載の画像復号化装置。

【請求項 7】

前記第 1 の記憶領域は、先入れ先出し方式の記憶領域であり、前記第 2 の記憶領域は、ランダムアクセス方式の記憶領域であることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の画像復号化装置。

【請求項 8】

前記第 1 の記憶領域は、短時間記憶メモリであり、前記第 2 の記憶領域は、前記第 1 の記憶領域よりも長い時間分の参照画像を記憶する長時間記憶メモリである
ことを特徴とする請求項 5 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の画像復号化装置。 40

【請求項 9】

データの読み書き方式が異なる第 1 の記憶領域及び第 2 の記憶領域に分割して参照画像を格納する記憶手段を用いた画像符号化方法であって、

前記第 1 及び第 2 の記憶領域の記憶容量の再配分を行う場合に、記憶容量が小さくなる第 1 の記憶領域において最も古い時刻に参照画像が格納された記憶領域を、記憶容量が大きくなる第 2 の記憶領域として使用可能な状態にする
ことを特徴とする画像符号化方法。 50

【請求項 10】

データの読み書き方式が異なる第1の記憶領域及び第2の記憶領域に分割して参照画像を格納する記憶手段を用いた画像復号化方法であって、
前記第1及び第2の記憶領域の記憶容量の再配分を行う場合に、記憶容量が小さくなる第1の記憶領域において最も古い時刻に参照画像が格納された記憶領域を、記憶容量が大きくなる第2の記憶領域として使用可能な状態にする
ことを特徴とする画像復号化方法。

【請求項 11】

データの読み書き方式が異なる第1の記憶領域及び第2の記憶領域に分割して参照画像を格納する記憶手段を用いた画像符号化のためのプログラムであって、
前記第1及び第2の記憶領域の記憶容量の再配分を行う場合に、記憶容量が小さくなる第1の記憶領域において最も古い時刻に参照画像が格納された記憶領域を、記憶容量が大きくなる第2の記憶領域として使用可能な状態にするステップをコンピュータに実行させる
ことを特徴とするプログラム。

【請求項 12】

データの読み書き方式が異なる第1の記憶領域及び第2の記憶領域に分割して参照画像を格納する記憶手段を用いた画像復号化のためのプログラムであって、
前記第1及び第2の記憶領域の記憶容量の再配分を行う場合に、記憶容量が小さくなる第1の記憶領域において最も古い時刻に参照画像が格納された記憶領域を、記憶容量が大きくなる第2の記憶領域として使用可能な状態にするステップをコンピュータに実行させる
ことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動画像信号を画面間の相関を利用して効率良く符号化する画像符号化方法と画像符号化装置、および符号化されたものを復号化する画像復号化方法と画像復号化装置、並びにそれをソフトウェアで実施するためのプログラムが記録された記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、音声、画像、その他の画素値を統合的に扱うマルチメディア時代を迎え、従来からの情報メディア、つまり新聞、雑誌、テレビ、ラジオ、電話等の情報を人に伝達する手段がマルチメディアの対象として取り上げられるようになってきた。一般に、マルチメディアとは、文字だけでなく、図形、音声、特に画像等を同時に関連づけて表すことをいうが、上記従来の情報メディアをマルチメディアの対象とするには、その情報をデジタル形式にして表すことが必須条件となる。

【0003】

ところが、上記各情報メディアの持つ情報量をデジタル情報量として見積もってみると、文字の場合1文字当たりの情報量は1～2バイトであるのに対し、音声の場合1秒当たり64kbits（電話品質）、さらに動画については1秒当たり100Mbits（現行テレビ受信品質）以上の情報量が必要となり、上記情報メディアでその膨大な情報をデジタル形式でそのまま扱うことは現実的では無い。例えば、テレビ電話は、64kbps～1.5Mbpsの伝送速度を持つサービス総合デジタル網（ISDN：Integrated Services Digital Network）によってすでに実用化されているが、テレビ・カメラの映像をそのままISDNで送ることは不可能である。

【0004】

そこで、必要となってくるのが情報の圧縮技術であり、例えば、テレビ電話の場合、ITU（国際電気通信連合 電気通信標準化部門）で国際標準化されたH.261やH.263規格の動画圧縮技術が用いられている。また、MPEG-1規格の情報圧縮技術によると、通常の音楽用CD（コンパクト・ディスク）に音声情報とともに画像情報を入れることも可能となる。

10

20

30

40

50

【0005】

ここで、MPEG (Moving Picture Experts Group) とは、動画面信号のデジタル圧縮の国際規格であり、MPEG-1は、動画面信号を1.5Mbpsまで、つまりテレビ信号の情報を約100分の1にまで圧縮する規格である。また、MPEG-1規格を対象とする伝送速度が主として約1.5Mbpsに制限されていることから、さらなる高画質化の要求をみたすべく規格化されたMPEG-2では、動画像信号が2~15Mbpsに圧縮される。

【0006】

さらに現状では、MPEG-1、MPEG-2と標準化を進めてきた作業グループ (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11) によって、より圧縮率が高いMPEG-4が規格化された。MPEG-4では、当初、低ビットレートで効率の高い符号化が可能になるだけでなく、伝送路誤りが発生しても主観的な画質劣化を小さくできる強力な誤り耐性技術も導入されている。また、ISO/IECとITUの共同で次世代画面符号化方式として、JVT (Joint Video Team) の標準化活動が進んでおり、現時点ではジョイント・モデル1 (JM1) と呼ばれるものが最新である。

【0007】

図16は従来の画像符号化方法および上記JM1において検討されているメモリの管理方法から想定される画像符号化装置のブロック図である。この画像符号化装置は、動き検出部101、フレームメモリ102、動き補償部103、減算部104、直交変換部105、量子化部106、逆量子化部107、逆直交変換部108、加算部109、可変長符号化部110、長時間メモリサイズ保持部130、メモリサイズ比較部131、消失長時間メモリ検出部132、長時間メモリ開放部133、短時間メモリ開放部134、長時間メモリ移動部135、管理情報符号化部136から構成される。

【0008】

まず、画像を符号化する動作を説明する。動き検出部101は入力画像Vinとフレームメモリ102の参照画像M1を比較し、最も両者の差分値が小さくなる参照画像を示す参照画像番号Idxを特定するとともに、その画素の動き量である動きベクトルMVを算出し、フレームメモリ102と、可変長符号化部110に出力する。

【0009】

動き補償部103は、フレームメモリ102から参照画像番号Idxと動きベクトルMVで示された領域の画素を動き補償参照画像M2として読み出し、所定の演算を行って動き補償画像M3を生成し、加算部109に出力する。

【0010】

減算部104は、入力画像Vinと動き補償画像M3の差分値である残差画像M4を計算して直交変換部105に出力し、直交変換部105は残差画像M4を周波数領域に変換した周波数成分M5を量子化部106に出力する。また量子化部106は周波数成分M5を量子化し、動き補償誤差の量子化値M6を逆量子化部107と可変長符号化部110に出力する。

【0011】

さらに逆量子化部107は量子化値M6を逆量子化して逆直交変換部108に復号周波数成分M7を出力し、逆直交変換部108は復号周波数成分M7の周波数領域から画素の差分値である復号残差画像M8を算出して加算部109に出力する。

【0012】

加算部109は、復号残差画像M8と動き補償画像M3を加算して復号画像信号M9を算出し、その復号画像信号M9をフレームメモリ102に格納する。

一方、可変長符号化部110は、動きベクトルMV、参照画像番号Idx、量子化値M6、および後述する管理情報符号化部136からの管理情報MMCOを符号化し、符号化信号strを外部に出力する。

【0013】

図17(a)および(b)は画像管理方法の説明図であり、それぞれ短時間メモリと長時

間メモリを参照画像用メモリであるフレームメモリ102に確保した状態を示している。短時間メモリと長時間メモリを合わせたメモリ領域の数は決まっており、そこに格納される総使用可能画像（フレーム）数は決まっている。

【0014】

従って、長時間メモリのメモリ領域数 $LTsize$ を符号化することで、短時間メモリのメモリ領域数 $STsize = \text{総メモリ領域数} - \text{長時間メモリのメモリ領域数 } LTsize$

として短時間メモリのメモリ領域数 $STsize$ が得られる。参照画像が記憶されている各領域には参照画像番号 Idx が割り当てられている。そして、この参照画像番号 Idx によって参照画像が識別される。また、短時間メモリと長時間メモリには画像がまだ記憶されていない領域（ $unused$ ）があるが、この領域には、参照画像番号 Idx が割り当てられない。

【0015】

画像を参照して符号化・復号化を行う場合は、前方画像として参照する画像を参照画像番号 Idx で表現する。

動画像符号化は、前方参照画像として複数の画像（フレーム）から任意の画像（フレーム）を参照画像として選択可能である。図18は短時間メモリを用いた画像符号化の説明図である。短時間メモリは直前に復号化した数画像を記憶するものであり、いわゆるMPEG-1やMPEG-2のPピクチャ（前方予測符号化ピクチャ）およびBピクチャ（双方向予測符号化ピクチャ）の参照画像に相当する。

【0016】

図18（a）はPピクチャの予測例である。Pピクチャでは、IピクチャもしくはPピクチャのみを参照することが可能である。Frame 3はFrame 0を参照し、Frame 6はFrame 0またはFrame 3を参照し、Frame 9はFrame 0、Frame 3またはFrame 6を参照して符号化・復号化が行える。

【0017】

図18（b）はBピクチャの予測例である。Bピクチャでは、Iピクチャ、Pピクチャを前方画像として参照することが可能である。後方画像はIピクチャまたはPピクチャで時間的に最も近い画面を1つ参照可能である。Frame 1およびFrame 2はFrame 0を前方参照し、Frame 4およびFrame 5はFrame 0またはFrame 3を参照し、Frame 7およびFrame 8はFrame 0、Frame 3またはFrame 6を参照して符号化・復号化が行える。

なお、Bピクチャの予測では、Iピクチャ、Pピクチャに加え、Bピクチャを前方画像として参照することも導入されているものもある。

【0018】

図19は長時間メモリを用いた画像符号化の説明図である。短時間メモリは時間的に前に（符号化および）復号化した数画像を記憶するものであったが、長時間メモリは時間経過とは無関係に、明示的に画像の記憶および記憶内容の破棄を行うものである。例えば、監視カメラで複数のカメラを切り替えて撮影する際に、各カメラ毎の最終復号画像を長時間メモリに格納しておけば、再度同じカメラで撮影する際に前回同じカメラで撮影し長時間メモリに格納した画像との差分値を符号化すれば、画像間の相関が高く圧縮率が向上できる。

【0019】

図19で対象画像 $CurFrame$ の参照画像として、図18で示した短時間メモリよりも古い時刻の画面である $LTFrame_0$ 、 $LTFrame_1$ 、 $LTFrame_2$ 、 $LTFrame_3$ を参照していることがわかる。この $LTFrame_0$ 、 $LTFrame_1$ 、 $LTFrame_2$ 、 $LTFrame_3$ が長時間メモリに格納される。

【0020】

次に、フレームメモリ102に確保されているメモリの管理の動作を説明する。

長時間メモリサイズ変更信号 LTS が外部より入力されると、長時間メモリサイズ変更信

号LTSによる長時間メモリの新規のサイズが長時間メモリサイズ保持部130に保持される。そして、すでに長時間メモリサイズ保持部130に保持されている現在のメモリサイズと、長時間メモリサイズ変更信号LTSによる新規のメモリサイズとがメモリサイズ比較部131により比較される。ここで、長時間メモリのメモリサイズはメモリ領域の数に対応する。

【0021】

次に、長時間メモリ開放部133は、メモリサイズ比較部131の比較結果により長時間メモリのメモリサイズが小さくなるときは、消失長時間メモリ検出部132により決定されるメモリ領域を開放して未使用状態にする。

このとき、長時間メモリのうち未使用状態にしたメモリ領域が短時間メモリのメモリ領域 10として使用できる。

【0022】

また、長時間メモリ開放部133は、外部信号である長時間メモリ開放信号LTDにより示されたメモリ領域を開放して未使用状態にする。そして、短時間メモリ開放部134は、外部から入力される短時間メモリ開放信号STDを受けてフレームメモリ102にある短時間メモリのメモリ領域を未使用状態にする。

【0023】

また、長時間メモリ移動部135は、外部から入力される長時間メモリ移動信号LTMを受けて、フレームメモリ102にある短時間メモリのメモリ領域に記憶されている内容を長時間メモリのメモリ領域に移動させる。

20

そしてまた、これらの長時間メモリサイズ変更信号LTS、長時間メモリ開放信号LTD、短時間メモリ開放信号STD、長時間メモリ移動信号LTMは、管理情報符号化部136により符号化されて、管理情報MMCOが可変長符号化部110に出力される。

【0024】

上述した図17(a)および(b)は、それぞれ長時間メモリおよび短時間メモリのメモリ領域を変更する前と変更した後の状態を示したものである。図17(a)では、短時間メモリのメモリサイズSTsizeは、画像参照番号Idxが0から5で示されるフレームの格納されている6つの各メモリ領域と、未使用状態の1つのメモリ領域で構成され、長時間メモリのメモリサイズLTsizeは、画像参照番号Idxが6から8で示されるフレームの格納されている3つの各メモリ領域と未使用状態の1つのメモリ領域で構成さ 30れる。

【0025】

そして、斜線を設けたメモリ領域はフレームが記憶された使用状態であり、斜線のないメモリ領域が未使用状態である。

このとき未使用状態とは、例えば、そのメモリ領域は未使用であるとフラグなどで設定された状態である。

【0026】

この図17(b)では、長時間メモリのメモリサイズLTsizeは2つのメモリ領域で構成され、短時間メモリのメモリサイズSTsizeは9つのメモリ領域で構成されており、変更後は短時間メモリのメモリサイズSTsizeが増加し、長時間メモリのメモリ 40サイズLTsizeが減少している。

一方、図20(a)および(b)は、短時間メモリと長時間メモリの各メモリ領域の変更前と変更後の状態を示しており、変更後で短時間メモリのメモリサイズSTsizeが減少している。

【0027】

図21は従来の画像復号化方法から想定される画像復号化装置のブロック図であり、図16に示された画像符号化装置で符号化された符号化信号strを復号化する。

図21において、図16に示された画像符号化装置のブロック図と同じ動作をするものには同じ番号を付し、その説明を省略する。

【0028】

50

可変長復号化部120は符号化信号s t rを復号化し、動きベクトルM V、参照画像番号I d xをフレームメモリ102に出力し、動き補償誤差の量子化値M 6を逆量子化部107に出力し、さらに管理情報M M C Oを管理情報復号化部236に出力する。

また、量子化値M 6は逆量子化部107、逆直交変換部108を介して復号残差画像M 8として加算部109に入力される。

【0029】

動き補償部103は、フレームメモリ102から参照画像番号I d x、動きベクトルM Vで示された領域の画素を動き補償参照画像M 2として読み出し、所定の演算を行って動き補償画像M 3を算出し、加算部109へ出力する。

加算部109は、復号残差画像M 8と動き補償画像M 3を加算して復号画像V o u tを出力するとともに、後続画像の復号化で参照するためにフレームメモリ102に出力する。 10

【0030】

また管理情報復号化部236は、可変長復号化部120から管理情報M M C Oを取得して復号化し、長時間メモリサイズ変更信号L T Sをフレームメモリ102、長時間メモリサイズ保持部130、メモリサイズ比較部131に出力し、長時間メモリ移動部135に長時間メモリ移動信号L T Mを出力する。さらに、管理情報復号化部236は、長時間メモリ開放部133に長時間メモリ開放信号L T Dを出力し、短時間メモリ開放部134に短時間メモリ開放信号S T Dを出力する。

尚、短時間メモリ、長時間メモリのメモリ領域を未使用状態にし、それぞれのメモリ領域を変更する動作は、図16の画像符号化装置と同じためその説明を省略する。 20

【0031】

以上の構成により、図16の画像符号化装置で符号化された符号化信号s t rを正しく復号化できる。

以上のようにして、フレームメモリを長時間メモリと短時間メモリに分割して参照画像を格納することで、圧縮の効率を図っている。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した構成であると、メモリ領域の変更時（フレームメモリの領域再配分時）に、短時間メモリのメモリサイズが小さくなる場合は、短時間メモリ内のメモリ領域を未使用状態にするなどの必要があるが、何らかの手当てを施さなければ短時間メモリ 30
内の最新のデータが消えてしまうなどの不都合が生じる。そのために、符号化処理と復号化処理で不一致が生じてしまう。

【0033】

そこで、本発明は上記の課題を解決するためになされたもので、フレームメモリの領域再配分（長時間メモリと短時間メモリの記憶領域の記憶容量の再配分）に伴う画像の符号化処理と復号化処理の不一致を回避した画像符号化装置および画像復号化装置を提供することにある。

【0034】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る画像符号化装置は、入力された画像を参照画像 40
と比較しながら符号化する装置であって、データの読み書き方式が異なる第1の記憶領域及び第2の記憶領域に分割して参照画像を格納する記憶手段と、前記第1及び第2の記憶領域の記憶容量の再配分を行う場合に、記憶容量が小さくなる第1の記憶領域において最も古い時刻に参照画像が格納された記憶領域を、記憶容量が大きくなる第2の記憶領域として使用可能な状態にする再配分手段とを備えることを特徴とする。

【0035】

また、入力された画像を参照画像と比較しながら復号化する装置であって、データの読み書き方式が異なる第1の記憶領域及び第2の記憶領域に分割して参照画像を格納する記憶手段と、前記第1及び第2の記憶領域の記憶容量の再配分を行う場合に、記憶容量が小さくなる第1の記憶領域において最も古い時刻に参照画像が格納された記憶領域を、記憶容 50

量が大きくなる第2の記憶領域として使用可能な状態にする再配分手段とを備えることを特徴とする。

【0036】

また、データの読み書き方式が異なる第1の記憶領域及び第2の記憶領域に分割して参照画像を格納する記憶手段を用いた画像符号化方法であって、前記第1及び第2の記憶領域の記憶容量の再配分を行う場合に、記憶容量が小さくなる第1の記憶領域において最も古い時刻に参照画像が格納された記憶領域を、記憶容量が大きくなる第2の記憶領域として使用可能な状態にすることを特徴とする。

【0037】

また、データの読み書き方式が異なる第1の記憶領域及び第2の記憶領域に分割して参照画像を格納する記憶手段を用いた画像復号化方法であって、前記第1及び第2の記憶領域の記憶容量の再配分を行う場合に、記憶容量が小さくなる第1の記憶領域において最も古い時刻に参照画像が格納された記憶領域を、記憶容量が大きくなる第2の記憶領域として使用可能な状態にすることを特徴とする。

【0038】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)

以下、本発明の第1の実施の形態における画像符号化装置を図面を用いて説明する。

図1は、本発明の第1の実施の形態における画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

画像符号化装置は、動き検出部101、フレームメモリ102、動き補償部103、減算部104、直交変換部105、量子化部106、逆量子化部107、逆直交変換部108、加算部109、長時間メモリサイズ保持部130、メモリサイズ比較部131、消失長時間メモリ検出部132、長時間メモリ開放部133、消失短時間メモリ検出部150、短時間メモリ開放部134、長時間メモリ移動部135、管理情報符号化部136により構成されている。

【0039】

図16の画像符号化装置のブロック図と同じ動作をする機器は同じ符号を付している。

動き検出部101、フレームメモリ102、動き補償部103、減算部104、直交変換部105、量子化部106、逆量子化部107、逆直交変換部108、加算部109、可変長符号化部110による符号化は図16の場合と同一であるため、その説明を省略する。

【0040】

まず、本画像符号化装置におけるフレームメモリ102の管理の構成を説明する。

長時間メモリサイズ保持部130は、外部より入力される長時間メモリサイズ変更信号LTSを受けて長時間メモリの新規のメモリサイズを順次保持する保持部である。そしてメモリサイズ比較部131は、長時間メモリサイズ保持部130に現在保持されているメモリサイズと、長時間メモリサイズ変更信号LTSにより設定される新規のメモリサイズとを比較し、その比較結果を消失長時間メモリ検出部132と消失短時間メモリ検出部150に出力する。

【0041】

消失長時間メモリ検出部132は、メモリサイズ比較部131の比較結果を受けて、長時間メモリのうち、記憶内容を未使用状態にするメモリ領域を決定して長時間メモリ開放部133にそのメモリ領域のアドレスを示した信号を出力する。

一方、消失短時間メモリ検出部150は、メモリサイズ比較部131の比較結果を受けて、短時間メモリのうち、記憶内容を未使用状態にするメモリ領域を決定して短時間メモリ開放部134にそのメモリ領域のアドレスを示した信号を出力する。

【0042】

長時間メモリ開放部133は、フレームメモリ102の長時間メモリのうち、消失長時間メモリ検出部132により示されたメモリ領域を未使用状態にするとともに、外部から入

力される長時間メモリ開放信号LTDにより示されるメモリ領域を未使用状態とする。
ここで未使用状態とは、そのメモリ領域は未使用状態であるとフラグなどで設定された状態である。

【0043】

また、短時間メモリ開放部134は、フレームメモリ102の短時間メモリのうち、消失短時間メモリ検出部150により示されたメモリ領域を未使用状態にするとともに、外部から入力される短時間メモリ開放信号STDにより示されるメモリ領域を未使用状態とする。

【0044】

本願発明では、この消失短時間メモリ検出部150は、短時間メモリのうち古い時刻に記憶されたメモリ領域から順番に未使用状態にしている。 10

さらに、これらのメモリサイズ変更信号LTS、長時間メモリ開放信号LTD、短時間メモリ開放信号STD、長時間メモリ移動信号LTMは、管理情報符号化部136により符号化されて、管理情報MMCOが可変長符号化部110に出力される

【0045】

また、本実施形態において、フレームメモリ102に確保されている短時間メモリは、先入れ先出し方式(FIFO)のメモリであり、新規のものが記憶されると記憶した時刻が古い記憶内容が順に破棄され、常に最新の一定フレーム数の画像が保存される。不要な画像については、明示的に開放することも可能である。そして、時間が近接する画像のみ保存され、通常のMPEG1/2で使用される参照画像と同じ目的で使用される。 20

【0046】

一方、長時間メモリは、ランダムアクセス方式のメモリであり、任意の領域にフレームを格納したり、任意の領域に格納されたフレームを読み出したりできる構成を備える。この長時間メモリは、背景画像や、シーン挿入前の画像(1つのシーンに他のシーンを挿入した場合の挿入開始直前)など、長時間後に参照される画像を保存し、上記短時間メモリよりも長い時間分の参照画像を記憶する。

【0047】

また、長時間メモリに記憶する際は、短時間メモリに記憶されたものが長時間メモリに移動するという形式で行われ、長時間メモリ移動部135が長時間メモリ移動信号LTMを受けて、フレームメモリ102に記憶されているメモリのうち、短時間メモリのメモリ領域に記憶されている記憶内容を長時間メモリのメモリ領域に移動させる。 30

【0048】

このように構成された画像符号化装置において、長時間メモリサイズ変更信号LTSを受けたときの動作を4通りの場合について説明する。

【0049】

まず、図2のフローチャートと図3のメモリ領域の変化を表す図を用いて、第1番目の場合の動作を説明する。第1番目は、長時間メモリと短時間メモリの記憶容量を再配分するとき、長時間メモリのメモリ領域が減少する場合と増加する場合のいずれの場合においても、減少分のメモリ領域をまず未使用状態にしてから各メモリのメモリサイズを変更する例である。 40

【0050】

図3はフレームメモリ102のメモリのうち、長時間メモリと短時間メモリの各々の状態を示す図である。図3では、メモリ31に示すようにメモリ領域番号A0からA10までの11個のメモリ領域があり、斜線を引いたメモリ領域は使用されており、斜線のないメモリ領域は未使用状態である。

【0051】

そして、短時間メモリはメモリ領域番号A0からA6までの7つのメモリ領域があり、長時間メモリはメモリ領域番号A7からA10までの4つのメモリ領域があり、境界K1により短時間メモリ領域Sと長時間メモリ領域Lとに領域が分割されている。ここで短時間メモリ領域Sのメモリ領域の数が、短時間メモリのメモリサイズに対応し、長時間メモリ 50

領域Lのメモリ領域の数が長時間メモリのメモリサイズに対応する。

【0052】

短時間メモリ領域Sは、メモリ領域番号A0からメモリ領域番号A6の順にメモリに記憶される時刻が古くなっており、メモリ領域番号A6のメモリは未使用状態である。

【0053】

まず、長時間メモリサイズ変更信号LTSが外部より入力されると、メモリサイズ比較部131は、すでに長時間メモリサイズ保持部130に保持されている現在のメモリサイズと、長時間メモリサイズ変更信号LTSによる新規のメモリサイズとを比較する。すなわち、メモリサイズを変更するか否かの判定処理が行われる（ステップS1）。

【0054】

メモリサイズ比較部131の比較結果で長時間メモリのメモリサイズの変更がないと判定された場合（ステップS1のN）は処理を終了するが、メモリサイズの変更があると判定された場合（ステップS1のY）、同じくメモリサイズ比較部131の比較結果より長時間メモリのメモリ領域を減少させるか否かの判定処理が行われる（ステップS2）。

【0055】

そして、長時間メモリのメモリ領域を減少させる（例えば2つのメモリ領域を減少）と判定されたとき（ステップS2のY）、長時間メモリ開放部133は、長時間メモリのうちのメモリで、消失長時間メモリ検出部132により決定されたメモリ領域を未使用状態にする（ステップS3）。

すなわち、図3におけるメモリ32となり、メモリ領域番号A7、A8のメモリ領域が未使用状態となる。

【0056】

つづいて、消失長時間メモリ検出部132は、長時間メモリの未使用状態となったメモリ領域を短時間メモリに属するものとして短時間メモリに加えて記憶し、長時間メモリ領域Lと短時間メモリ領域Sのメモリサイズを変更する（ステップS4）。

【0057】

この状態が図3のメモリ33であり、長時間メモリ領域Lと短時間メモリ領域Sの境界がK1からK2に変更され、短時間メモリはメモリ領域番号A0からA8までの9つのメモリ領域となり、長時間メモリはメモリ領域番号A9、A10の2つのメモリ領域となるよう長時間メモリと短時間メモリの記憶容量が再配分される。

ここでは、長時間メモリのメモリ領域を短時間メモリとして使用可能な状態とするために、その一例として未使用状態としている。

【0058】

一方、上述した長時間メモリのメモリ領域を減少させるか否かの判定処理（ステップS2）において、メモリサイズ比較部131が長時間メモリのメモリ領域を減少させないと判定したとき（ステップS2のN）、短時間メモリのメモリ領域を減少させる（例えば3つのメモリ領域を減少させる）として、短時間メモリ開放部134は短時間メモリのメモリ領域のうち、フレームが記憶された時刻が古いメモリ領域から順に未使用状態にする（ステップS5）。このとき、消失短時間メモリ検出部150により未使用状態にするメモリ領域が決定される。

【0059】

この状態を示すのが、図3のメモリ34であり、短時間メモリ領域Sの古い時刻に記憶されたものから3つのメモリ領域（メモリ領域番号A6、A5、A4）が未使用状態になる。この場合、メモリ領域番号A6のメモリ領域は初めから未使用状態のため、短時間メモリ開放部134は、メモリ領域番号A5、A4のメモリ領域を未使用状態にする。

【0060】

そして、短時間メモリ検出部150は、短時間メモリの未使用状態となったメモリ領域を長時間メモリに属するものとして長時間メモリに加えて記憶し、長時間メモリ領域Lと短時間メモリ領域Sのメモリサイズを変更する。

【0061】

この状態が図3のメモリ35であり、短時間メモリ領域Sと長時間メモリ領域Lの境界がK1からK3に変更され、短時間メモリ領域Sはメモリ領域番号A0からA3までの4つのメモリ領域となり、長時間メモリ領域Lはメモリ領域番号A4からA10までの7つのメモリ領域となるよう長時間メモリと短時間メモリの記憶容量が再配分される（ステップS4）。

【0062】

このような処理は、各メモリ領域に対して、そのメモリ領域が短時間メモリに属するのか、あるいは長時間メモリに属するのかを記憶するテーブルや、そのメモリ領域が使用されているのか、未使用であるのかを記憶するテーブルを設けることで簡単に行うことができる。

10

【0063】

次に、第2番目の場合の動作を図4のフローチャートと図5の状態の変化を表す図を用いて説明する。第2番目は、長時間メモリと短時間メモリの記憶容量を再配分するとき、長時間メモリのメモリ領域が減少する場合と増加する場合のいずれの場合においても、最初に長時間メモリと短時間メモリの各メモリのメモリサイズを変更して、次に各メモリのうち、一方の減少するメモリ領域を未使用状態にして他方のメモリに移す例である

【0064】

図5のメモリ51は、図3のメモリ31と同様の構成である。

まず、図4のフローチャートで図2と異なる点、すなわち、メモリサイズを変更するか否かの判定処理（ステップS1）で、メモリサイズ比較部131が変更すると判定したとき（ステップS1でY）の処理を説明する。メモリサイズ比較部131がメモリサイズを変更すると判定すると、メモリサイズ比較部131の比較結果に応じて、消失長時間メモリ検出部132あるいは消失短時間メモリ検出部150が長時間メモリ領域Lと短時間メモリ領域Sの境界を変更する。

20

【0065】

この場合、長時間メモリ領域Lのメモリサイズが小さくなる場合は図5のメモリ52に示すように、長時間メモリ領域Lと短時間メモリ領域Sの境界がK1からK2に変更し、短時間メモリ領域Sのメモリサイズが小さくなる場合は、図5のメモリ54に示すように、境界がK1からK3に変更する。（ステップS11）。

つづいて、メモリサイズ比較部131による長時間メモリのメモリ領域を減少させるか否かを判定する処理（ステップS12）がおこなわれる。

30

【0066】

このとき、長時間メモリのメモリ領域を減少させると判定されたとき（ステップS12のY）は、図5のメモリ52に示されるように、短時間メモリ領域Sと長時間メモリ領域Lとの境界がK1からK2に変更された（ステップS11において）ということであり、長時間メモリ開放部133は、図5のメモリ53に示すように、消失長時間メモリ検出部132により決定されたメモリ領域（メモリ領域番号A7、A8）を未使用状態にする。そして、消失長時間メモリ検出部132は、未使用状態にしたメモリ領域を短時間メモリ領域Sに移して（ステップS13）、処理を終了する。これにより、メモリ領域が短時間メモリ領域Sと長時間メモリ領域Lに再配分される。

40

【0067】

一方、メモリサイズ比較部131が、長時間メモリのメモリサイズを減少させないと判定したとき（ステップS12のN）は、図5のメモリ54で示されるように、短時間メモリ領域Sと長時間メモリ領域Lとの境界がK1からK3に変更された（ステップS11において）ということである。

【0068】

つづいて短時間メモリ開放部134は、図5のメモリ55で示すように、短時間メモリのメモリ領域のうちフレームの記憶された時刻が古い順（メモリ領域番号A6、A5、A4の順）に未使用状態にする。この未使用状態にされるメモリ領域は、消失短時間メモリ検出部150により決定される。

50

【0069】

そして、消失短時間メモリ検出部150は、未使用状態のメモリ領域を長時間メモリ領域Lに移し、ステップS14)、処理を終了する。これにより、メモリ領域が短時間メモリ領域Sと長時間メモリ領域Lに再配分される。

【0070】

上記処理はすなわち、メモリサイズを変更した時点（ステップS11）では、境界K2、あるいはK3により短時間メモリと長時間メモリの領域（短時間メモリ領域Sと長時間メモリ領域L）が決定されたのであって、長時間メモリ、短時間メモリのうちのどのメモリ領域が他方のメモリに移るかは決定していない状態である。

【0071】

つづいて、第3番目の場合の動作を図6のフローチャートと図7の状態の変化を表す図を用いて説明する。第3番目は、長時間メモリと短時間メモリの記憶容量を再配分するとき、長時間メモリのメモリ領域が減少する場合は、減少するメモリ領域を未使用状態にして、各メモリのメモリサイズを変更し、一方長時間メモリのメモリ領域が増加する場合は、まず各メモリのメモリサイズを変更して、次に減少するメモリ領域を未使用状態にし他方のメモリに移す例である。

【0072】

図7のメモリ71の状態は、図3のメモリ31の状態と同様である。

まず、図6のフローチャートで図2と異なる点、すなわち、長時間メモリのメモリ領域を減少させるか否かの判定処理（ステップS2）以降の処理について説明する。

【0073】

メモリサイズ比較部131が、長時間メモリのメモリ領域を減少させると判定したとき（ステップS2でY）、長時間メモリ開放部133は、長時間メモリのうち、消失長時間メモリ検出部132により決定されたメモリ領域を未使用状態にする（ステップS21）。すなわち、図7におけるメモリ72の状態となり、メモリ領域番号A7、A8のメモリ領域が未使用状態となる。

【0074】

つづいて、消失長時間メモリ検出部132は、図7のメモリ73に示すように、短時間メモリ領域Sと長時間メモリ領域Lの境界をK1からK2に変更し、長時間メモリの未使用状態となったメモリ領域を短時間メモリ領域Sに移し（ステップS22）、処理を終了する。すなわち、長時間メモリと短時間メモリの記憶容量が再配分される。

【0075】

一方、メモリサイズ比較部131が、長時間メモリのメモリ領域を減少させないと判定したとき（ステップS2でN）、消失短時間メモリ検出部150が短時間メモリのメモリ領域の数を減少させるようメモリサイズを変更する（ステップS23）。図7のメモリ74に示す状態がサイズを変更された状態であり、短時間メモリ領域Sと長時間メモリ領域Lの境界がK1からK3に変更されている。

【0076】

つづいて短時間メモリ開放部134は、図7のメモリ75で示すように、短時間メモリのメモリ領域のうちフレームの記憶された時刻が古い順（メモリ領域番号A6、A5、A4の順）に未使用状態にする。この未使用状態にされるメモリ領域は、消失短時間メモリ検出部150により決定される。そして、消失短時間メモリ検出部150は、短時間メモリ領域Sで未使用状態になったメモリ領域を、長時間メモリ領域Lに移し（ステップS24）、処理を終了する。

【0077】

上記処理においても、メモリサイズを変更した時点（ステップS23）では、境界K3により短時間メモリと長時間メモリの領域が決定されただけであって、どの短時間メモリ領域Sのどのメモリ領域が長時間メモリ領域Lに移るかは決定していない状態である。つまり、メモリサイズを変更した時点では、メモリ領域番号A4、A5、A6のメモリ領域は短時間メモリに属している。

【0078】

さらに、第4番目の場合の動作を図8のフローチャートと図9の状態の変化を表す図を用いて説明する。第4番目は、長時間メモリと短時間メモリの記憶容量を再配分するとき、長時間メモリのメモリ領域が減少する場合は、まず各メモリのメモリサイズを変更して、次に減少するメモリ領域を未使用状態にし他方のメモリに移し、一方長時間メモリのメモリ領域が増加する場合は、まず減少するメモリ領域を未使用状態にして、次に各メモリのメモリサイズを変更する例である。

【0079】

図9のメモリ91は、図3のメモリ31と同様の状態である。

まず、図8のフローチャートで図2と異なる点、すなわち、長時間メモリのメモリ領域を減少させるか否かの判定処理（ステップS2）以降の処理について説明する。

【0080】

メモリサイズ比較部131が、長時間メモリのメモリ領域を減少させると判定したとき（ステップS2でY）、消失長時間メモリ検出部132が長時間メモリのメモリ領域数を減少させるようメモリサイズを変更する（ステップS31）。

図9のメモリ92に示す状態がサイズを変更された状態であり、短時間メモリ領域Sと長時間メモリ領域Lの境界がK1からK2に変更されている。

【0081】

つづいて長時間メモリ開放部133は、図9のメモリ93で示すように、消失長時間メモリ検出部132により決定される長時間メモリのメモリ領域（メモリ領域番号A7、A8）を未使用状態にする。そして、消失長時間メモリ検出部132は、未使用状態になったメモリ領域を短時間メモリ領域Sに移し（ステップS32）、処理を終了する。

【0082】

上記処理は、メモリサイズを変更した時点（ステップS31）では、境界K2により短時間メモリと長時間メモリの領域が決定されたのであり、長時間メモリ領域Sのうちのどのメモリ領域が短時間メモリ領域Lに移るかは決定していない状態である。つまり、メモリサイズを変更した時点では、メモリ領域番号A7、A8のメモリは長時間メモリである。

【0083】

一方、メモリサイズ比較部131が、長時間メモリのメモリ領域を減少させないと判定したとき（ステップS2でN）、短時間メモリ開放部134は、消失短時間メモリ検出部150により決定されたメモリ領域を未使用状態にする（ステップS33）。このとき、図9のメモリ94に示すように、短時間メモリのメモリ領域のうち、記憶された時刻が古い順（メモリ領域番号A6、A5、A4の順番）で3つのメモリ領域が未使用状態となる。

【0084】

つづいて、消失短時間メモリ検出部150は、短時間メモリの未使用状態となったメモリ領域を長時間メモリとするようにメモリサイズを変更して（ステップS34）、処理を終了する。このメモリのサイズを変更した状態が図9のメモリ95の状態であり、長時間メモリ領域Lと短時間メモリ領域Sの境界がK1からK3に変更される。

【0085】

尚、図3、図5、図7、図9で説明したメモリは、論理的に短時間メモリ領域と長時間メモリ領域との比率が変わることを示しており、物理的なメモリ領域の配置は、物理的に連続する配置である必要はない。

以上のようにして、画像符号化装置が実現できる。

【0086】

このように本実施の形態によれば、短時間メモリのメモリ領域を未使用状態にして、他方の長時間メモリのメモリ領域に変更させるときに、短時間メモリの古い時刻に記憶されたメモリ領域より未使用状態にしていくため、入力画像をフレームと比較しながら符号化する装置において、入力された画像をより参照になりうる可能性の高い新しいフレームと比較しながら符号化を行うことができ、符号化処理と復号化処理の不一致を回避できる。

【0087】

(実施形態 2)

図10は本発明の画像復号化装置のブロック図であり、図1で示した画像符号化装置で符号化された符号化信号 *s t r* を復号化する。

図10において、図1および図12で示した画像復号化装置と同じものには同じ符号を付しその説明を説明する。

【0088】

図10において、画像復号化装置は可変長復号化部120と、フレームメモリ102と、動き補償部103と、逆量子化部107と、逆直交変換部108と、加算部109と、管理情報復号化部236と、長時間メモリサイズ保持部130と、メモリサイズ比較部131と、消失長時間メモリ検出部132と、長時間メモリ開放部133と、消失短時間メモリ検出部150と、短時間メモリ開放部134と、長時間メモリ移動部135とにより構成されており、入力した符号化信号 *s t r* を復号化して復号画像 *V o u t* を出力する。

【0089】

図21で説明したように、可変長復号化部120は符号化信号 *s t r* を復号化し、動きベクトル *M V*、参照画像番号 *I d x* をフレームメモリ102に出力し、量子化値 *M 6* を逆量子化部107に出力し、さらに管理情報 *M M C O* を管理情報復号化部236に出力する。また、量子化値 *M 6* は逆量子化部107、逆直交変換部108を介して復号残差画像 *M 8* として加算部109に入力される。

【0090】

動き補償部103は、フレームメモリ102から参照画像番号 *I d x*、動きベクトル *M V* で示された領域の画素を動き補償参照画像 *M 2* として読み出し、所定の演算を行って動き補償画像 *M 3* を算出し、加算部109へ出力する。

加算部109は、復号残差画像 *M 8* と動き補償画像 *M 3* を加算して復号画像 *V o u t* を出力するとともに、後続画像の復号化で参照するためにフレームメモリ102に出力する。

【0091】

また管理情報復号化部236は、可変長復号化部120から管理情報 *M M C O* を取得して復号化し、長時間メモリサイズ変更信号 *L T S* をフレームメモリ102、長時間メモリサイズ保持部130、メモリサイズ比較部131に出力し、長時間メモリ移動部135に長時間メモリ移動信号 *L T M* を出力する。さらに、管理情報復号化部236は、長時間メモリ開放部133に長時間メモリ開放信号 *L T D* を出力し、短時間メモリ開放部134に短時間メモリ開放信号 *S T D* を出力する。

【0092】

短時間メモリ、長時間メモリのメモリ領域を未使用状態にし、それぞれのメモリ領域を変更する動作は、図1の画像符号化装置と同じためその説明を省略する。

以上の構成により、図10の画像符号化装置の符号化された符号化信号 *s t r* を正しく復号化できる。

【0093】

以上のように本実施の形態によれば、短時間メモリのメモリ領域を未使用状態にして、他方の長時間メモリのメモリ領域に変更させるときに、短時間メモリの古い時刻に記憶されたメモリ領域より未使用状態にしていくため、入力画像をフレームと比較しながら復号化する装置において、入力された画像をより参照になりうる可能性の高い新しいフレームと比較しながら復号化を行うことができ、符号化処理と復号化処理の不一致を回避できる。尚、上記各実施の形態で「メモリ領域を開放する」とした処理は、メモリ領域の内容を削除する処理を伴ってもよい。

【0094】

また、上記実施の形態で示した画像符号化装置および画像復号化装置は、L S I等の専用ハードウェアで実現することができただけでなく、パーソナルコンピュータ等の汎用のコンピュータに実行させるプログラムとして実現することもできる。

そして、そのようなプログラムは、C D - R O Mなどの記録媒体やインターネットなどの伝送媒体を介して流通させることができる。

【0095】

図11は、上記実施の形態の画像符号化装置に用いた画像符号化方法および画像復号化装置に用いた画像復号化方法をフレキシブルディスクに格納させたプログラムを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合の説明図である。

【0096】

図11(b)は、フレキシブルディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示し、図11(a)は、記録媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示している。フレキシブルディスクFDはケースF内に内蔵され、該ディスクの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラックTrが形成され、各トラックは角度方向に16のセクタSeに分割されている。従って、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクでは、上記フレキシブルディスクFD上に割り当てられた領域に、上記プログラムとしての画像符号化方法および画像復号化方法が記録されている。

【0097】

また、図11(c)は、フレキシブルディスクFDに上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。上記プログラムをフレキシブルディスクFDに記録する場合は、コンピュータシステムCsから上記プログラムとしての画像符号化方法および画像復号化方法をフレキシブルディスクドライブFDDを介して書き込む。また、フレキシブルディスク内のプログラムにより上記画像符号化方法および画像復号化方法をコンピュータシステム中に構築する場合は、フレキシブルディスクドライブによりプログラムをフレキシブルディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

【0098】

なお、上記説明では、記録媒体としてフレキシブルディスクを用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれに限らず、CD-ROM、メモ리카ード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

【0099】

以上のように、本実施の形態では、長時間メモリに関しては、メモリ領域のうちどの部分を長時間メモリに割り当てるかを予め決め、それぞれのメモリを一意に指定することができるインデックスを決める。また、長時間メモリの増加、減少の大きさが明示的に変更される場合は、以下のような処理が行われる。

長時間メモリが減少するときには、長時間メモリのうち例えば、インデックスの大きい領域から順番に短時間メモリに割り当てられる。なお、インデックスの小さい領域から順番に短時間メモリに割り当ててもよい。

一方、短時間メモリに関しては、通常はFIFOによってメモリ領域の使用の有無が決定されており、長時間メモリが増加する場合は、まず、短時間メモリのうち、使用されていないメモリから長時間メモリに割り当てるようにする。

【0100】

さらにここで、上記実施の形態で示した画像符号化装置または画像復号化装置の応用例とそれを用いたシステムを説明する。

図12は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムex100の全体構成を示すブロック図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex107~ex110が設置されている。

【0101】

このコンテンツ供給システムex100は、例えば、インターネットex101にインターネットサービスプロバイダex102および電話網ex104、および基地局ex107~ex110を介して、コンピュータex111、PDA(personal digital assistant)ex112、カメラex113、携帯電話ex114、カメラ付きの携帯電話ex115などの各機器が接続される。

【0102】

しかし、コンテンツ供給システム ex 100 は図 1 のような組合せに限定されず、いずれかを組み合わせて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局 ex 107 ~ ex 110 を介さずに、各機器が電話網 ex 104 に直接接続されてもよい。

【0103】

カメラ ex 113 はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話は、PDC (Personal Digital Communications) 方式、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式、W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access) 方式、若しくは GSM (Global System for Mobile Communications) 方式の携帯電話機、または PHS (Personal Handyphone System) 等であり、いずれでも構わない。 10

【0104】

また、ストリーミングサーバ ex 103 は、カメラ ex 113 から基地局 ex 109、電話網 ex 104 を通じて接続されており、カメラ ex 113 を用いてユーザが送信する符号化処理されたデータに基づいたライブ配信等が可能になる。撮影したデータの符号化処理はカメラ ex 113 で行っても、データの送信処理をするサーバ等で行ってもよい。

【0105】

また、カメラ 116 で撮影した動画データはコンピュータ ex 111 を介してストリーミングサーバ ex 103 に送信されてもよい。カメラ ex 116 はデジタルカメラ等の静止画、動画が撮影可能な機器である。この場合、動画データの符号化はカメラ ex 116 20 行ってもコンピュータ ex 111 で行ってもどちらでもよい。また、符号化処理はコンピュータ ex 111 やカメラ ex 116 が有する LSI ex 117 において処理することになる。

【0106】

なお、画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータ ex 111 等で読み取り可能な記録媒体である何らかの蓄積メディア (CD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスクなど) に組み込んでもよい。さらに、カメラ付きの携帯電話 ex 115 で動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話 ex 115 が有する LSI で符号化処理されたデータである。

【0107】

このコンテンツ供給システム ex 100 では、ユーザがカメラ ex 113、カメラ ex 116 等で撮影しているコンテンツ (例えば、音楽ライブを撮影した映像等) を上記実施の形態同様に符号化処理してストリーミングサーバ ex 103 に送信する一方で、ストリーミングサーバ ex 103 は要求のあったクライアントに対して上記コンテンツデータをストリーム配信する。 30

【0108】

クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータ ex 111、PDA ex 112、カメラ ex 113、携帯電話 ex 114 等がある。このようにすることでコンテンツ供給システム ex 100 は、符号化されたデータをクライアントにおいて受信して再生することができ、さらにクライアントにおいてリアルタイムで受信して復号化し、再生することにより、個人放送をも実現可能になるシステムである。 40

【0109】

このシステムを構成する各機器の符号化、復号化には上記各実施の形態で示した画像符号化装置あるいは画像復号化装置を用いるようにすればよい。その一例として携帯電話について説明する。

【0110】

図 13 は、上記実施の形態で説明した画像符号化装置および画像復号化装置を用いた携帯電話 ex 115 を示す図である。携帯電話 ex 115 は、基地局 ex 110 との間で電波を送受信するためのアンテナ ex 201、CCD カメラ等の映像、静止画を撮ることが可 50

能なカメラ部ex203、カメラ部ex203で撮影した映像、アンテナex201で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部ex202、操作キーex204群から構成される本体部、音声出力をするためのスピーカ等の音声出力部ex208、音声入力をするためのマイク等の音声入力部ex205、撮影した動画もしくは静止画のデータ、受信したメールのデータ、動画のデータもしくは静止画のデータ等、符号化されたデータまたは復号化されたデータを保存するための記憶メディアex207、携帯電話ex115に記憶メディアex207を装着可能とするためのスロット部ex206を有している。記憶メディアex207はSDカード等のプラスチックケース内に電氣的に書換えや消去が可能な不揮発性メモリであるEEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) の一種であるフラッシュメモリ素子を格納したものである。 10

【0111】

さらに、携帯電話ex115について図14を用いて説明する。携帯電話ex115は表示部ex202及び操作キーex204を備えた本体部の各部を統括的に制御するようになされた主制御部ex311に対して、電源回路部ex310、操作入力制御部ex304、画像符号化部ex312、カメラインターフェース部ex303、LCD (Liquid Crystal Display) 制御部ex302、画像復号化部ex309、多重分離部ex308、記録再生部ex307、変復調回路部ex306及び音声処理部ex305が同期バスex313を介して互いに接続されている。

【0112】

電源回路部ex310は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することによりカメラ付デジタル携帯電話ex115を動作可能な状態に起動する。 20

【0113】

携帯電話ex115は、CPU、ROM及びRAM等なる主制御部ex311の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部ex205で集音した音声信号を音声処理部ex305によってデジタル音声データに変換し、これを変復調回路部ex306でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex301でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex201を介して送信する。

【0114】

また携帯電話機ex115は、音声通話モード時にアンテナex201で受信した受信信号を増幅して周波数変換処理及びアナログデジタル変換処理を施し、変復調回路部ex306でスペクトラム逆拡散処理し、音声処理部ex305によってアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex208を介して出力する。 30

【0115】

さらに、データ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キーex204の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部ex304を介して主制御部ex311に送出される。主制御部ex311は、テキストデータを変復調回路部ex306でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex301でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex201を介して基地局ex110へ送信する。 40

【0116】

データ通信モード時に画像データを送信する場合、カメラ部ex203で撮像された画像データをカメラインターフェース部ex303を介して画像符号化部ex312に供給する。また、画像データを送信しない場合には、カメラ部ex203で撮像した画像データをカメラインターフェース部ex303及びLCD制御部ex302を介して表示部ex202に直接表示することも可能である。

【0117】

画像符号化部ex312は、図1で説明した画像符号化装置を備えた構成であり、カメラ部ex203から供給された画像データを上記実施の形態で示した画像符号化装置に用い 50

た符号化方法によって圧縮符号化することにより符号化画像データに変換し、これを多重分離部ex308に送出する。また、このとき同時に携帯電話機ex115は、カメラ部ex203で撮像中に音声入力部ex205で集音した音声を音声処理部ex305を介してデジタルの音声データとして多重分離部ex308に送出する。

【0118】

多重分離部ex308は、画像符号化部ex312から供給された符号化画像データと音声処理部ex305から供給された音声データとを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変復調回路部ex306でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex301でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex201を介して送信する。

10

【0119】

データ通信モード時にホームページ等リンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、アンテナex201を介して基地局ex110から受信した受信信号を変復調回路部ex306でスペクトラム逆拡散処理し、その結果得られる多重化データを多重分離部ex308に送出する。

【0120】

また、アンテナex201を介して受信された多重化データを復号化するには、多重分離部ex308は、多重化データを分離することにより符号化画像データと音声データとに分け、同期バスex313を介して当該符号化画像データを画像復号化部ex309に供給すると共に当該音声データを音声処理部ex305に供給する。

20

【0121】

次に、画像復号化部ex309は、図10で説明した画像復号化装置を備えた構成であり、符号化画像データを上記実施の形態で示した符号化方法に対応した復号化方法で復号することにより再生動画像データを生成し、これをLCD制御部ex302を介して表示部ex202に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる動画データが表示される。このとき同時に音声処理部ex305は、音声データをアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex208に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる音声データが再生される。

【0122】

なお、上記システムの例に限られず、最近では衛星、地上波によるデジタル放送が話題となっており、図15に示すようにデジタル放送用システムにも上記実施の形態の少なくとも画像符号化装置または画像復号化装置のいずれかを組み込むことができる。

30

【0123】

具体的には、放送局ex409では映像情報の符号化ビットストリームが電波を介して通信または放送衛星ex410に伝送される。これを受けた放送衛星ex410は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送受信設備をもつ家庭のアンテナex406で受信し、テレビ（受信機）ex401またはセットトップボックス（STB）ex407などの装置により符号化ビットストリームを復号化してこれを再生する。また、記録媒体である蓄積メディアex402に記録した符号化ビットストリームを読み取り、復号化する再生装置ex403にも上記実施の形態で示した画像復号化装置を実装することが可能である。

40

【0124】

この場合、再生された映像信号はモニタex404に表示される。また、ケーブルテレビ用のケーブルex405または衛星／地上波放送のアンテナex406に接続されたセットトップボックスex407内に画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタex408で再生する構成も考えられる。

【0125】

このときセットトップボックスではなく、テレビ内に画像符号化装置を組み込んでも良い。また、アンテナex411を有する車ex412で衛星ex410からまたは基地局ex107等から信号を受信し、車ex412が有するカーナビゲーションex413等の

50

表示装置に動画を再生することも可能である。

【0126】

なお、カーナビゲーションex413の構成は例えば図14に示す構成のうち、カメラ部ex203とカメラインターフェース部ex303を除いた構成が考えられ、同様なことがコンピュータex111やテレビ（受信機）ex401等でも考えられる。また、上記携帯電話ex114等の端末は、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型の端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末の3通りの実装形式が考えられる。

【0127】

このように、図1、図10の実施の形態で示した画像符号化装置、画像復号化装置を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、図1、図10 10
で説明した効果を得ることができる。

【0128】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明に係る画像符号化装置は、入力された画像を参照画像と比較しながら符号化する装置であって、データの読み書き方式が異なる第1の記憶領域及び第2の記憶領域に分割して参照画像を格納する記憶手段と、前記第1及び第2の記憶領域の記憶容量の再配分を行う場合に、記憶容量が小さくなる第1の記憶領域において最も古い時刻に参照画像が格納された記憶領域を、記憶容量が大きくなる第2の記憶領域として使用可能な状態にする再配分手段とを備えることを特徴とする。

【0129】

これによって、第1の記憶領域の記憶容量が小さくなると、古い時刻に記憶された参照画像から消失されるため、入力された画像をより参照になりうる可能性の高い新しい参照画像と比較しながら符号化を行うことができ、符号化処理と復号化処理の不一致を回避できる。 20

【0130】

また、入力された画像を参照画像と比較しながら復号化する装置であって、データの読み書き方式が異なる第1の記憶領域及び第2の記憶領域に分割して参照画像を格納する記憶手段と、前記第1及び第2の記憶領域の記憶容量の再配分を行う場合に、記憶容量が小さくなる第1の記憶領域において最も古い時刻に参照画像が格納された記憶領域を、記憶容量が大きくなる第2の記憶領域として使用可能な状態にする再配分手段とを備えるように 30
してもよい。

【0131】

これによって、第1の記憶領域の記憶容量が小さくなると、古い時刻に記憶された参照画像から消失されるため、入力された画像をより参照になりうる可能性の高い新しい参照画像と比較しながら復号化を行うことができ、符号化処理と復号化処理の不一致を回避できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図2】同上の画像符号化装置の動作を示すフローチャートである。 40

【図3】同上の画像符号化装置におけるメモリの状態を示す図である。

【図4】同上の画像符号化装置の他の動作を示すフローチャートである。

【図5】同上の画像符号化装置におけるメモリの他の状態を示す図である。

【図6】同上の画像符号化装置の更に他の動作を示すフローチャートである。

【図7】同上の画像符号化装置におけるメモリの更に他の状態を示す図である。

【図8】同上の画像符号化装置のまた更に他の動作を示すフローチャートである。

【図9】同上の画像符号化装置におけるメモリのまた更に他の状態を示す図である。

【図10】本発明の第2の実施の形態における画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図11】（a）（b）（c）はいずれも、本発明における画像符号化方法および画像復 50

号化方法を格納したフレキシブルディスクを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合の説明図である。

【図12】本発明における画像符号化装置および画像復号化装置を用いたコンテンツ供給システムの全体構成を示す構成図である。

【図13】本発明における画像符号化装置および画像復号化装置を用いた携帯電話の構成を示す外観図である。

【図14】同上の携帯電話の構成を示すブロック図である。

【図15】本発明における画像符号化装置および画像復号化装置を用いたデジタル放送システムの全体構成を示す構成図である。

【図16】従来の画像符号化方法などから想定される画像符号化装置の構成を示すブロック図である。 10

【図17】(a) (b)はいずれも画像管理方法の説明図である。

【図18】(a) (b)はいずれも短時間メモリを用いた画像符号化の説明図である。

【図19】長時間メモリを用いた画像符号化の説明図である。

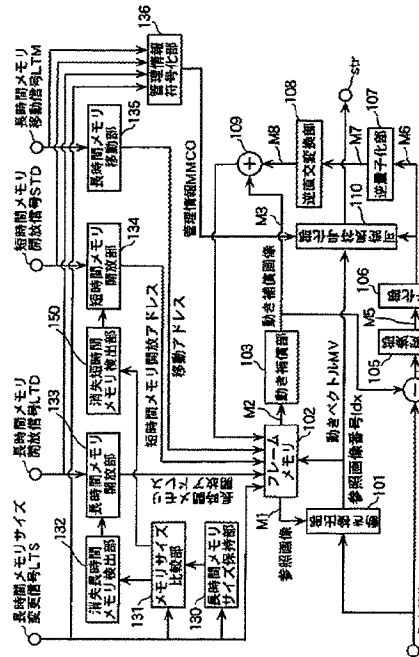
【図20】(a) (b)はいずれも画像管理方法の説明図である。

【図21】従来の画像復号化方法から想定される画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

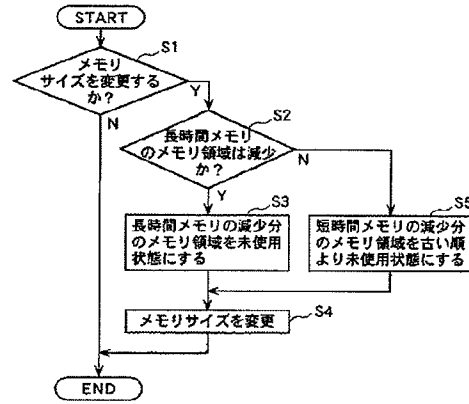
【符号の説明】

101	動き検出部	
102	フレームメモリ	20
103	動き補償部	
104	減算部	
105	直交変換部	
106	量子化部	
107	逆量子化部	
108	逆直交変換部	
109	加算部	
110	可変長符号化部	
130	長時間メモリサイズ保持部	
131	メモリサイズ比較部	30
132	消失長時間メモリ検出部	
133	長時間メモリ開放部	
134	短時間メモリ開放部	
135	長時間メモリ移動部	
136	管理情報符号化部	
150	消失短時間メモリ検出部	

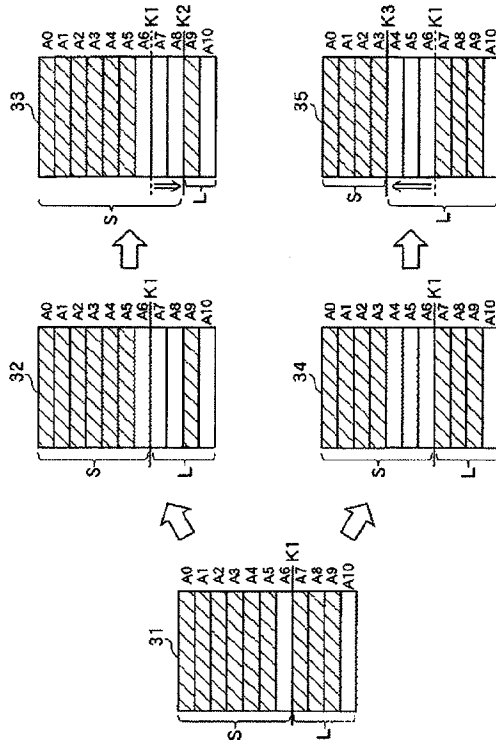
【図 1】



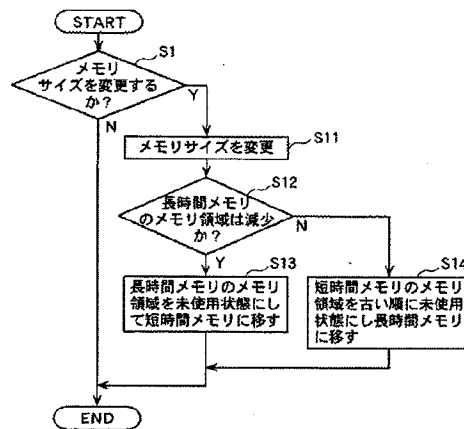
【図 2】



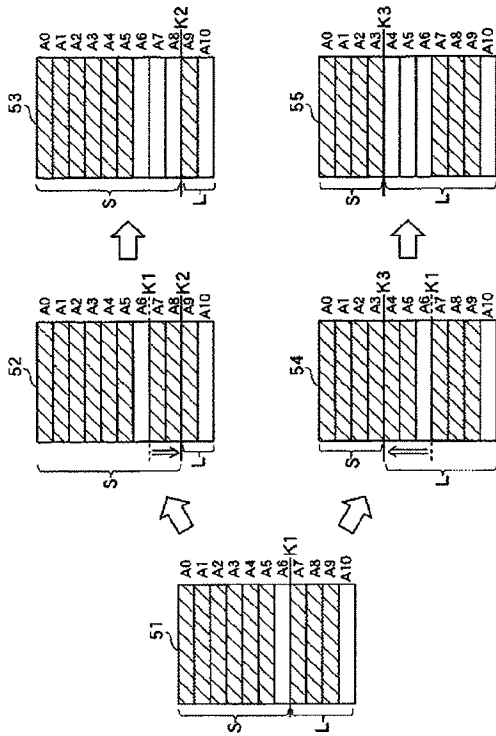
【図 3】



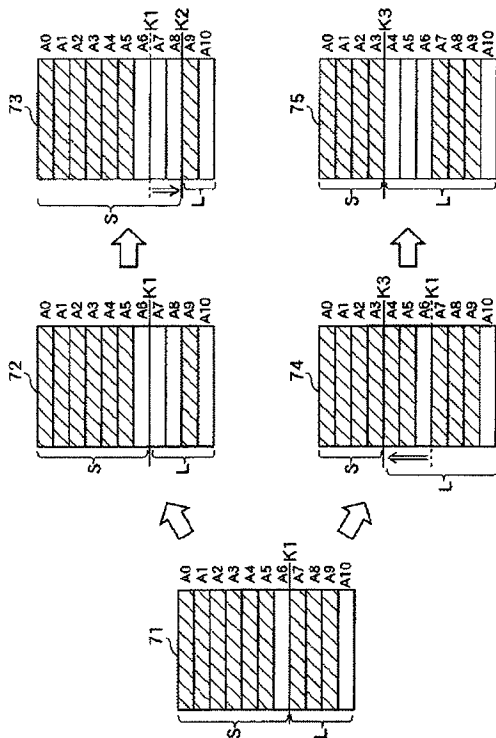
【図 4】



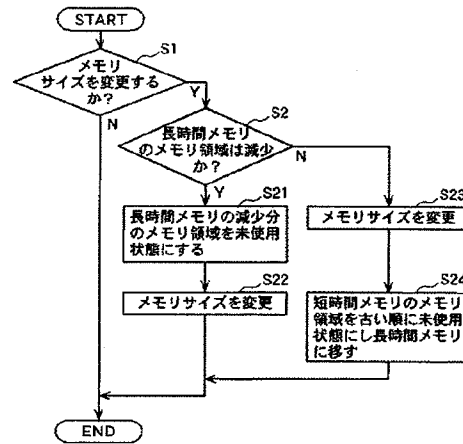
【図 5】



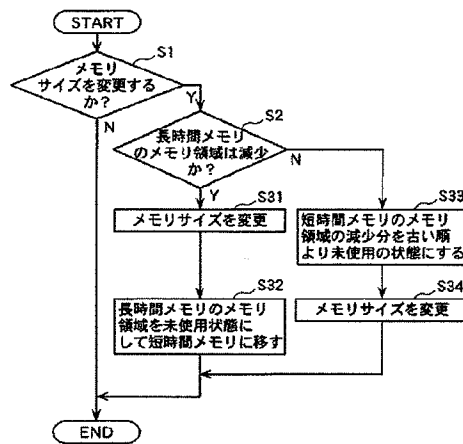
【図 7】



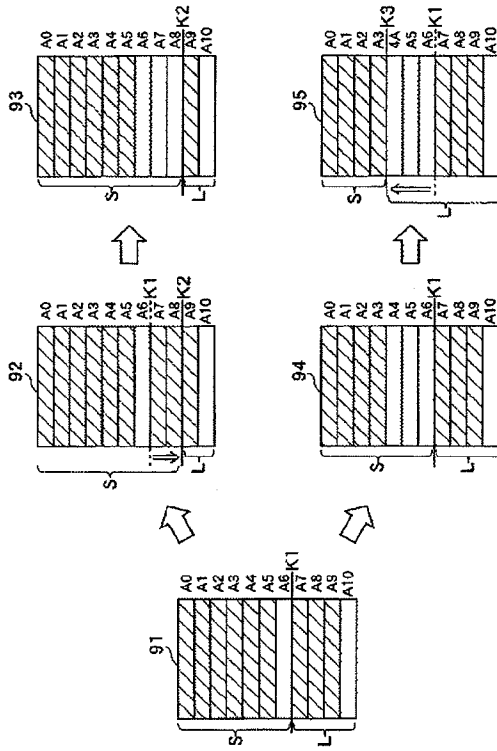
【図 6】



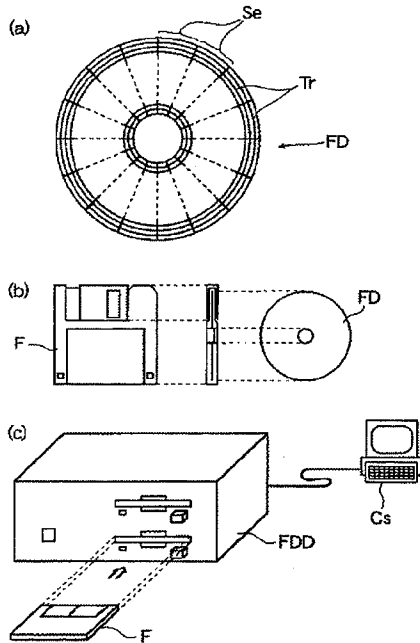
【図 8】



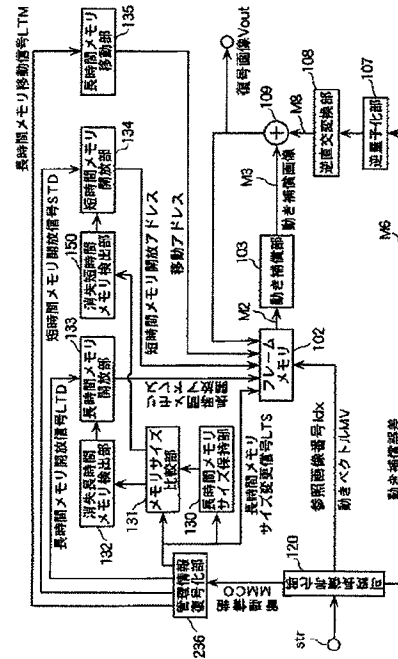
【図 9】



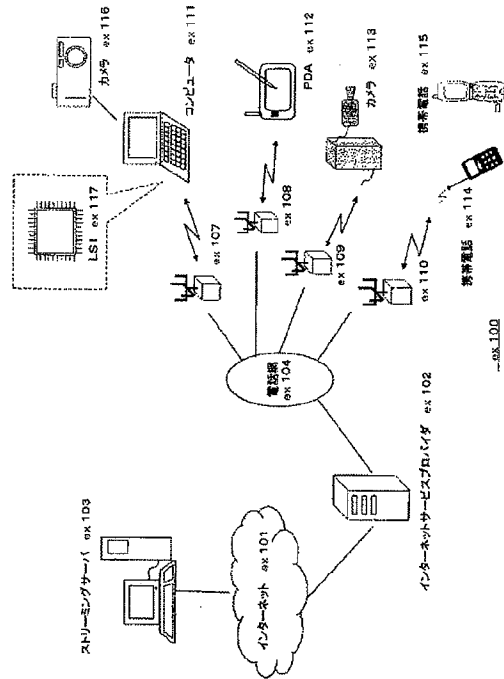
【図 11】



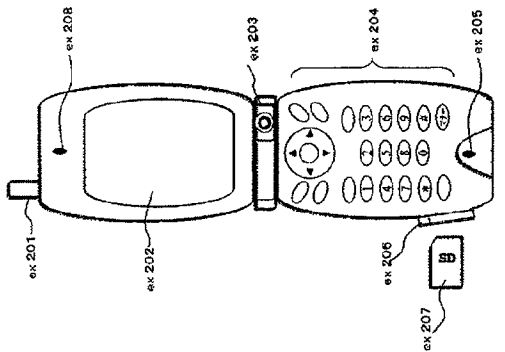
【図 10】



【図 12】

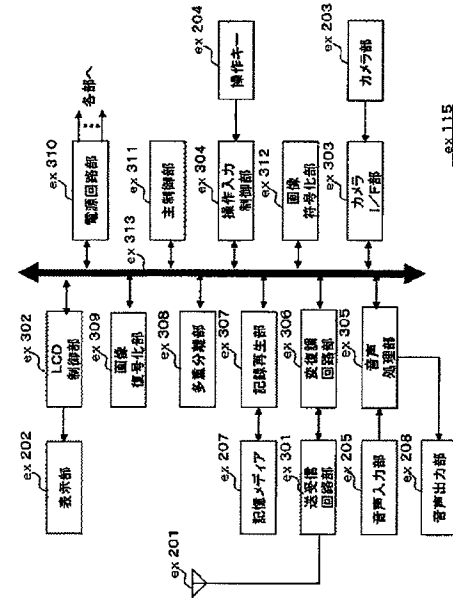


【図 13】



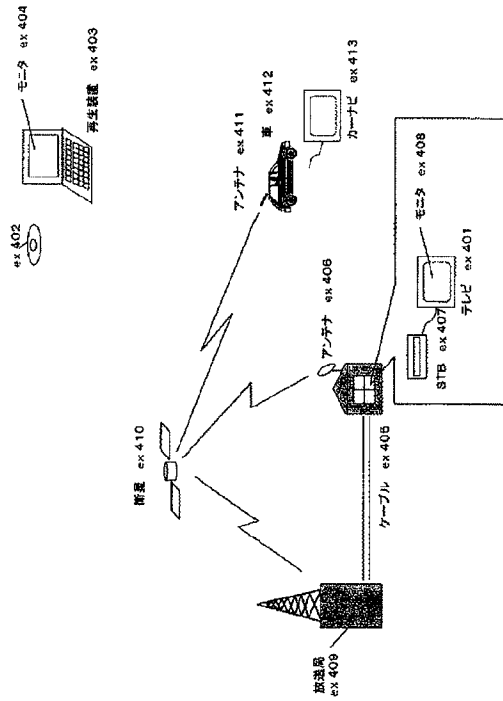
ex 115

【図 14】

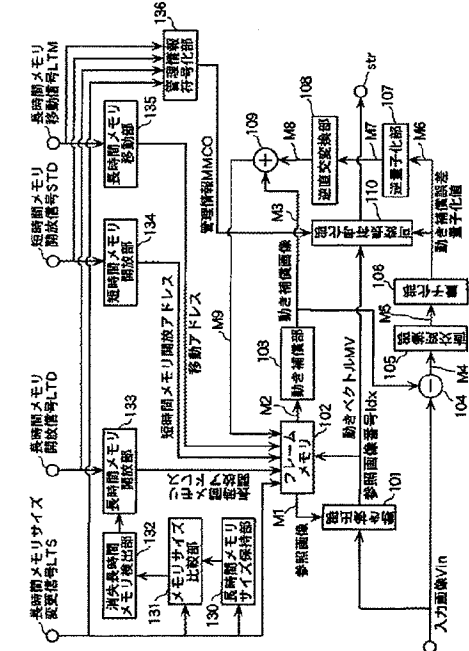


ex 115

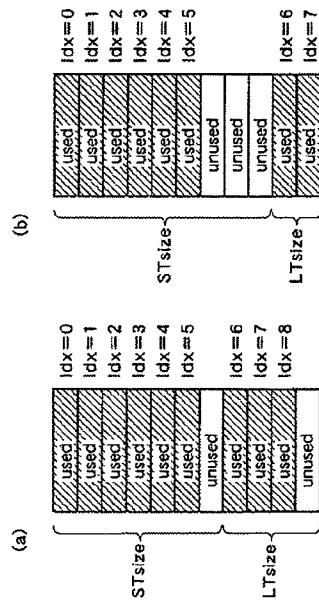
【図 15】



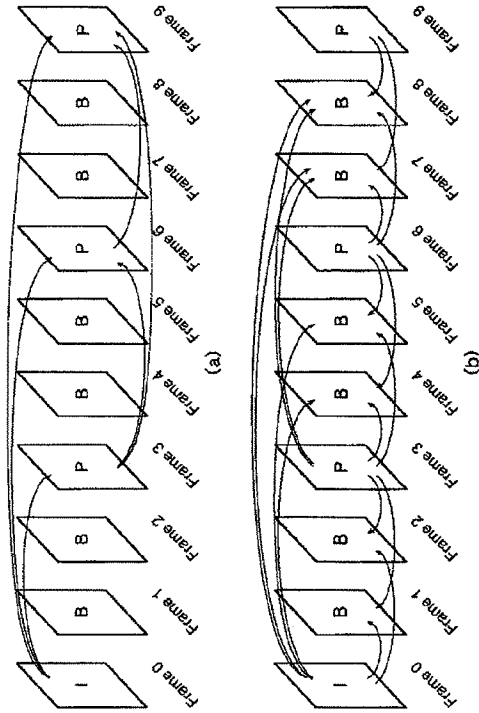
【図 16】



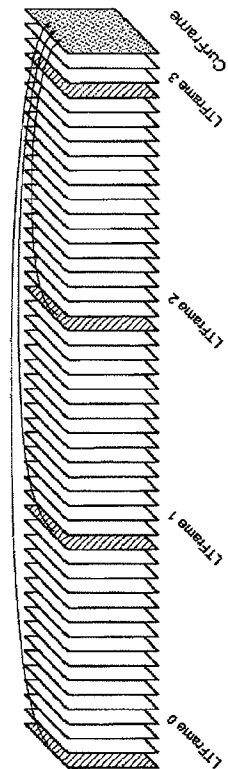
【図 17】



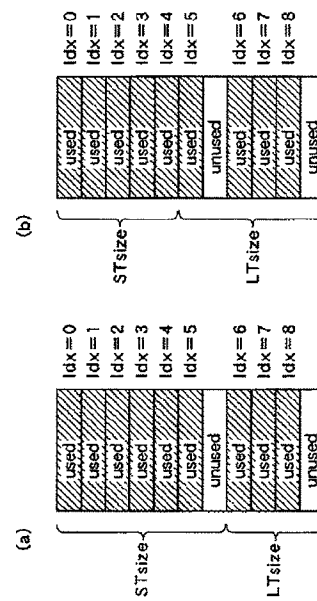
【図 18】



【図 19】



【図 20】



[illegible]

フロントページの続き

(72)発明者 安倍 清史

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5C059 MA00 MA05 MA14 MA23 MC11 MC38 ME01 NN01 NN21 PP05
PP06 PP07 SS06 SS11 UA02 UA33 UA36 UA37 UA38